

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月25日

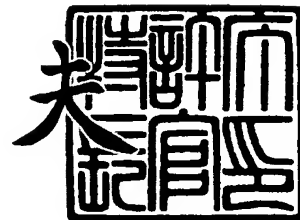
出願番号
Application Number: 特願2003-083308
[ST. 10/C]: [J P. 2003-083308]

出願人
Applicant(s): TDK株式会社

2004年 2月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3011360

【書類名】 特許願

【整理番号】 99P05148

【提出日】 平成15年 3月25日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01G 4/30

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 石原 豊

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 武谷 安希子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 山嶋 雅之

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081606

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 美次郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014513

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放電灯点灯装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コンバータと、インバータと、制御部とを含む放電灯点灯装置であって、

前記コンバータは、入力電力をスイッチングし、スイッチング出力を直流電力に変換して出力し、

前記インバータは、前記コンバータから供給される前記直流電力を、交流矩形波電力に変換して出力し、

前記制御部は、電力演算部と、制御目標値設定部と、補正信号生成部と、コンバータ制御信号発生部と、パルス幅制御部とを含んでおり、

前記電力演算部は、前記コンバータの出力側において検出された電圧検出信号及び電流検出信号から電力を演算して電力検出信号を生成し、

前記制御目標値設定部は、前記直流電力を目標値に制御する出力電力指令値を出力し、

前記補正信号生成部は、前記電力検出信号に応じて前記出力電力指令値を補正する補正信号を生成し、前記補正信号を、前記交流矩形波電力の極性反転に同期して出力し、

前記コンバータ制御信号発生部は、前記出力電力指令値と、前記補正信号及び前記電力検出信号とが供給され、前記補正信号による補正を受けた前記出力電力指令値に対する前記電力検出信号の誤差に対応する信号を出力し、

前記パルス幅制御部は、前記コンバータ制御信号発生部から供給される前記信号に基づいて、前記コンバータにパルス幅制御を与える放電灯点灯装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載された放電灯点灯装置であって、前記制御目標値設定部は、前記直流電力の電流値を目標値として設定し、電流を制御する放電灯点灯装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 の何れかに記載された放電灯点灯装置であって、

前記制御部のうち、少なくとも電力演算部と、補正信号生成部とがマイクロコンピュータで構成される放電灯点灯装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載された放電灯点灯装置であって、前記補正信号生成部は、前記電力検出信号に応じて前記補正信号のレベルを制御する放電灯点灯装置。

【請求項 5】 請求項 3 に記載された放電灯点灯装置であって、前記補正信号生成部は、前記電力検出信号に応じて前記補正信号の発生期間を制御する放電灯点灯装置。

【請求項 6】 請求項 3 に記載された放電灯点灯装置であって、前記マイクロコンピュータは記憶部を含み、前記記憶部は複数個の補正信号パターンを記憶し、

前記補正信号生成部は前記電力検出信号に応じて前記補正信号パターンを選択して出力する放電灯点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、直流電力を交流矩形波電力に変換して放電灯に供給する放電灯点灯装置に関する。更に詳しくは、高圧水銀灯または超高圧水銀灯等の高圧放電灯を、交流矩形波電力で点灯させるのに適した放電灯点灯装置に係る。

【0002】

【従来の技術】

高圧放電灯に、例えば 50～500 Hz 程度の低周波数交流矩形波電力を供給して点灯させると、高圧放電灯を比較的高い効率で点灯させ得ることが既に知られている。

【0003】

交流矩形波電力で点灯する放電灯点灯装置は、一般的に商用交流を整流して直流にしたのち、降圧チョッパ回路等で構成されるコンバータで電力制御し、さらに二個ないし四個の半導体スイッチ素子を組み合わせたブリッジ回路等で構成さ

れるインバータを使用して、低周波数交流矩形波の電流、電圧に変換して放電灯に供給する方式である。

【0004】

特許文献1は、このような交流矩形波電力で点灯する放電灯点灯装置を開示している。この特許文献1に開示された放電灯点灯装置は、直流電源に接続され、高周波で動作するチョッパ回路と、このチョッパ回路に接続され低周波で動作するスイッチング素子からなるブリッジインバータ回路と、このブリッジインバータ回路の出力側にパルストランスを介して接続された放電灯を含む負荷回路とを備えている。前記パルストランスは漏れ磁束を小さくする観点から閉磁路のものが使用される。パルストランスを閉磁路にすると、放電灯とパルストランスの一次巻線との直列回路を流れる矩形波電流が反転する際に、パルストランスの鉄心に発生する磁気エネルギーが急激に変化して、鉄心の接合部分からうなりが発生するという問題がある。

【0005】

このため、この先行技術文献に開示された放電灯点灯装置は、ブリッジインバータ回路のスイッチング素子のオン、オフの切り替え時期に同期して、チョッパ回路から供給される電流を減少させるよう制御し、パルストランスから発生するうなりを少なくしている。

【0006】

ところが、交流矩形波電力で点灯する放電灯点灯装置にあっては、前記うなりの問題以外に、放電灯点灯装置の回路のインピーダンス特性およびランプそのもののインピーダンス特性によって、交流矩形波電圧、電流の反転時に振動が生じオーバーシュートが発生する場合がある。オーバーシュートの発生は、放電灯に対して種々の弊害を及ぼす。

【0007】

以下、図面を参照してオーバーシュートの発生状態を説明する。

図13は、交流矩形波電力で点灯する放電灯点灯装置の各部の波形図であって、コンバータの出力電圧、インバータの出力電流及びインバータのブリッジ信号を示す。図14はその丸で囲んだ部分の拡大図である。

コンバータの出力電圧・電流は制御された直流電圧・電流であるが、後段に接続されたブリッジインバータにより交流矩形波に変換される。

【0008】

このため、図13に示す如く、コンバータの出力電圧およびインバータの出力電流はブリッジ信号1、2のオン・オフが切り替わる極性反転時の時刻T1、T2、T3、T4の直前までは、それぞれランプ負荷の要求する電圧・電流となるよう制御されるが、極性反転にともない振動を生じる。

【0009】

すなわち、インバータは一般に半導体スイッチング素子を用いたブリッジ回路で構成される。ブリッジ回路の半導体スイッチング素子は、同時オンによる短絡を防止するため、極性反転時にデッドタイムを設けてそのオン・オフが制御される。

【0010】

図14に示す如く、このデッドタイム t_d の期間においては、半導体スイッチ素子が全て遮断状態に置かれるため、コンバータからの伝達エネルギーは負荷であるランプに到達することができず、コンバータの出力電圧を上昇させる。さらに、放電灯点灯装置の回路中に存在するインダクタンス成分により電流の転流が発生し、この電流が放電灯点灯装置の負荷側にある放電灯からコンバータへ回生していくため、この成分によってもコンバータの出力電圧が上昇する。

【0011】

デッドタイム t_d の期間が終了すると、ブリッジ回路の半導体スイッチング素子が導通状態になり、放電灯側にコンバータの出力電圧が印加される。このとき、コンバータの出力電圧は上昇しており、放電灯に供給される電圧・電流は極性反転前より大きな値となり、振動およびオーバーシュートが発生する。

【0012】

このオーバーシュート発生時において、放電灯に供給される電流・電圧は放電灯に対して過電流・過電圧となる。このような過電流・過電圧の状態が交流矩形波電圧・電流の極性反転時ごとに発生すれば、放電灯自身の電極はその都度ダメージを受け、さらに電極に対してのダメージが積み重なれば、放電灯自身の寿命

が低下することになる。

【0013】

また、オーバーシュートは、コンバータの出力コンデンサの容量を大きくすることにより、低減させることもできるが、この場合、コンバータの出力電圧の上昇を抑えられる反面、振動周期が長くなるため、振動の整定時間も長くなる。放電灯に供給される電圧・電流に振動が残ると、放電灯の光出力にその振動がちらつきとして現れたり、放電灯を立ち消えさせてしまったり、さらには、交流矩形波電圧・電流の極性反転時の放電灯への突入電流（短絡電流）が大きくなるという問題が発生する。

【0014】

交流矩形波電圧・電流の極性反転時の放電灯への突入電流（短絡電流）が大きくなると、放電灯の電極の磨耗を引き起こすといわれており、放電灯の寿命を低減させてしまうことになる。

【0015】

したがって、放電灯を適切に点灯させるためには、交流矩形波電圧・電流の極性反転時に放電灯に供給される電圧・電流波形を調整し、オーバーシュートの発生を抑制する必要がある。また、オーバーシュートは、放電灯に供給される電流が大きいときは大きく、放電灯に供給される電流が小さいときは小さくなり、さらに、放電灯個々の累積点灯時間によっても変動することから、オーバーシュートの低減量を制御できる放電灯点灯装置が必要となる。

【0016】

【特許文献1】

特開平3-116693号公報

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、交流矩形波電圧・電流の極性反転時における電圧・電流のオーバーシュートを抑制し、放電灯の長寿命化を図った放電灯点灯装置を提供することである。

【0018】

本発明のもう一つ課題は、交流矩形波電圧・電流の極性反転時における電圧・電流の振動を抑制し、放電灯のちらつきや、立ち消えのない放電灯点灯装置を提供することである。

【0019】

本発明の更にもう一つ課題は、交流矩形波電圧・電流の極性反転時における電圧・電流のオーバーシュートの抑制量を制御し、放電灯の累積点灯時間にかかわらず、安定して点灯できる放電灯点灯装置を提供することである。

【0020】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するため、本発明に係る放電灯点灯装置はコンバータと、インバータと、制御部とを含む。

【0021】

前記コンバータは、入力電力をスイッチングし、スイッチング出力を直流電力に変換して出力する。

【0022】

前記インバータは、前記コンバータから供給される前記直流電力を交流矩形波電力に変換して出力する。

【0023】

前記制御部は、電力演算部と、制御目標値設定部と、補正信号生成部と、コンバータ制御信号発生部と、パルス幅制御部とを含んでいる。

【0024】

前記電力演算部は、前記コンバータの出力側において検出された電圧検出信号及び電流検出信号から電力を演算して電力検出信号を生成する。

【0025】

前記制御目標値設定部は、前記直流電力を目標値に制御する出力電力指令値を出力する。

【0026】

前記補正信号生成部は、前記電力検出信号に応じて前記出力電力指令値を補正する補正信号を生成して、前記交流矩形波電力の極性反転に同期して出力する。

【0027】

前記コンバータ制御信号発生部は、前記出力電力指令値と、前記補正信号及び前記電力検出信号とが供給され、前記補正信号による補正を受けた前記出力電力指令値に対する前記電力検出信号の誤差に対応する信号を出力する。

【0028】

前記パルス幅制御部は、前記コンバータ制御信号発生部から供給される前記信号に基づいて、前記コンバータにパルス幅制御を与える。

【0029】

上述した本発明に係る放電灯点灯装置において、コンバータが入力電力をスイッチングし、スイッチング出力を直流電力に変換して出力し、インバータが前記コンバータから供給される前記直流電力を交流矩形波電力に変換して出力するから、放電灯は交流矩形波電力で駆動される。

【0030】

電力演算部は、前記コンバータの出力側において検出された電圧検出信号及び電流検出信号から電力を演算して電力検出信号を生成する。制御目標値設定部は、前記直流電力を目標値に制御する出力電力指令値を出力する。補正信号生成部は、前記電力検出信号に応じて前記出力電力指令値を補正する補正信号を生成して、前記交流矩形波電力の極性反転に同期して出力する。コンバータ制御信号発生部は、前記出力電力指令値と前記補正信号及び前記電力検出信号が供給され、前記出力電力指令値に対する前記電力検出信号の誤差に対応する信号を出力する。パルス幅制御部は、前記コンバータ制御信号発生部から供給される前記信号に基づいて、前記コンバータにパルス幅制御を与える。

【0031】

このため、前記コンバータ出力は放電灯が必要とする電力に制御されるとともに、前記交流矩形波電力の極性反転時には補正信号により補正された出力に制御される。したがって、本発明に係る放電灯点灯装置では、交流矩形波電圧・電流の極性反転時における電圧・電流のオーバーシュートおよび振動が抑制されるとともに、その抑制量が制御されるので、放電灯の電極に与えるダメージが小さく放電灯の長寿命化が図れる。

【0032】

また、放電灯のちらつきや立ち消えがなく、放電灯の累積点灯時間にかかわらず、安定して点灯できる放電灯点灯装置を提供することができる。

【0033】

本発明に係る放電灯点灯装置は電圧制御、電流制御あるいは電力制御のうちいずれの形態も取りうるが、前記制御目標値を前記直流電力の電流値とすれば、電流制御となり放電灯を点灯するのに適している。

【0034】

前記制御部は、少なくとも前記電力演算部と、補正信号生成部とをマイクロコンピュータで構成することができる。これらの部分をマイクロコンピュータで構成すれば、補正信号の発生期間を制御する時間制御や、補正信号の大きさを制御するレベル制御あるいはマイクロコンピュータの記憶部に補正信号パターンを記憶させ、記憶パターンを選択するパターン制御等種々の制御形態を容易にとり得ることができ、またオーバーシュートを抑制しない補正量零制御も容易にとり得ることができる。

【0035】

本発明の他の目的、構成及び利点については、添付図面を参照して更に詳しく説明する。添付図面は単なる例示に過ぎない。

【0036】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明に係る放電灯点灯装置の一実施例を示すブロック図である。図示された放電灯点灯装置は、コンバータ11と、インバータ12と、高圧発生部13と、制御部2とを含んでいる。

【0037】

コンバータ11は、入力端子T11、T12に供給される入力直流電力 P_{in} をスイッチングし、スイッチング出力を直流電力に変換して出力する。コンバータ11におけるスイッチング周波数は、例えば、10～500kHzの値に設定することができる。

【0038】

インバータ 12 は、コンバータ 11 から出力される直流電力を、交流電力に変換して出力する。インバータ 12 は、一種の矩形波発生回路であり、二個ないし四個の半導体スイッチ素子を組み合わせたブリッジ回路等で構成され、交流矩形波電力を出力する。インバータ 12 は、インバータ駆動回路 24 から供給される駆動パルス信号 S10、S01 によって駆動される。駆動パルス信号 S10 は、駆動パルス信号 S01 を反転して得られたもので、駆動パルス信号 S01 が高レベル（論理値 1）にあるとき低レベル（論理値 0）になり、駆動パルス信号 S01 が低レベル（論理値 0）にあるとき高レベル（論理値 1）になる。更に、駆動パルス信号 S01、S10 には、その切替時に全ての半導体スイッチ素子を遮断状態にしてデッドタイムを設けるために、共に高レベルになる期間を設定してある。高レベルになる期間ではなく、駆動パルス信号 S01、S10 に、その切替時に共に低レベルになる期間を設定してもよい。

【0039】

駆動パルス信号 S10、S01 によって定まるインバータ 12 のスイッチング周波数は、コンバータ 11 よりも低い値に選定される。例えば、コンバータ 11 におけるスイッチング周波数は 10～500 kHz に選定され、インバータ 12 のスイッチング周波数は 50～500 Hz に選定される。

【0040】

実施例では、更に、インバータ 12 の後段に、高圧発生部 13 を含んでいる。高圧発生部 13 は、放電灯 3 の起動に必要な高電圧を発生し、出力端子 T21、T22 に供給する。

【0041】

放電灯 3 は、両端が出力端子 T21、T22 に接続されており、出力端子 T21、T22 を介して、起動時には高圧発生部 13 から高電圧の起動パルスの供給を受け、定常時にはインバータ 12 から交流矩形波電力の供給を受ける。

制御部 2 は、電力演算部 20 と、コンバータ制御信号発生部 21 と、制御目標値設定部 22 と、パルス幅制御部 23 と、インバータ駆動回路 24 と、補正信号生成部 25 とを含む。電力演算部 20 は、電圧検出信号 S（V）及び電流検出信号 S（I）から電力を演算して電力検出信号 S（IV）を生成する。

【0042】

電圧検出信号 S (V) はコンバータ 11 の出力側に現れる電圧を、電圧検出回路 14 によって検出することによって得られる。コンバータ 11 の出力電圧は直流電圧であるが、放電灯 3 に供給される交流パルス電圧 V_o の電圧情報を含んでいる。従って、電圧検出信号 S (V) は、出力電圧情報として利用することができる。

【0043】

電流検出信号 S (I) は、電力供給ラインに流れる電流を検出する電流検出回路 15 によって得られる。電力供給ラインに流れる電流は、実質的に、放電灯 3 に流れる交流パルス電流 I_o と等価である。従って、電流検出信号 S (I) は、交流パルス電流 I_o の情報として用いることができる。

【0044】

制御目標値設定部 22 は、コンバータ 11 から出力される直流電力を放電灯に供給するに適した目標値に制御する出力電力指令値 S1 を出力する。

【0045】

補正信号生成部 25 は、電力演算部 20 から電力検出信号 S (IV) が供給されるとともに、インバータ駆動回路 24 から駆動パルス信号 S10、S01 に同期する極性反転信号 S00 が供給される。そして、電力検出信号 S (IV) に応じて出力電力指令値 S1 を低減するための補正信号 S2 を生成して、インバータ 12 から出力される交流矩形波電力の極性反転に同期して出力する。

【0046】

コンバータ制御信号発生部 21 は、制御目標値設定部 22 と補正信号生成部 25 と電力演算部 20 とから、それぞれ、出力電力指令値 S1、出力電力指令値 S1 を補正するための補正信号 S2、および、電力検出信号 S (IV) が供給される。そして、補正信号 S2 による補正を受けた出力電力指令値 S1 と、電力検出信号 S (IV) との間の誤差に対応する信号 ΔP_o を出力する。

【0047】

パルス幅制御部 23 は、コンバータ制御信号発生部 21 から供給される信号 ΔP_o に基づいて、コンバータ 11 にパルス幅制御を与える。より具体的には、パ

ルス幅制御部 23 は、三角波発振回路 26 を持ち、三角波発振回路 26 から供給される三角波信号と、コンバータ制御信号発生部 21 から供給される信号 ΔP_o とより、信号 ΔP_o に応じたパルス幅を持つ信号を生成し、この信号をコンバータ 11 に供給して、そのスイッチング動作を制御する。

【0048】

上述のパルス幅制御によってコンバータ 11 がスイッチング動作をした場合、コンバータ 11 の出力側に現れる電圧及び電流は、電圧検出部 14 及び電流検出部 15 によって検出される。そして、電圧検出信号 $S(V)$ 及び電流検出信号 $S(I)$ が電力演算部 20 に供給され、電力演算部 20 から、コンバータ制御信号発生部 21 に電力検出信号 $S(IV)$ が供給される。この電力検出信号 $S(IV)$ は、信号発生回路 21 において、出力電力指令値 $S1$ と対比され、その誤差に対応する信号 ΔP_o が生成される。そして、パルス幅制御部 23 により、信号 ΔP_o に応じたパルス幅制御がコンバータ 11 に加えられる。

【0049】

ここで、補正信号生成部 25 は、電力検出信号 $S(IV)$ に応じて出力電力指令値 $S1$ を低減するための補正信号 $S2$ を生成して、交流矩形波電力の極性反転に同期して出力している。このため、交流矩形波電力の極性反転時には、出力電力指令値 $S1$ が低減した状態で電力検出信号 $S(IV)$ と対比されることとなり、コンバータ 11 の出力電力が低減する方向にパルス幅制御が加えられる。その結果、交流矩形波電圧・電流の極性反転時における電圧・電流のオーバーシュートおよび振動が抑制される。また、補正信号生成部 25 は、電力検出信号 $S(IV)$ に応じて出力電力指令値 $S1$ を低減するための補正信号 $S2$ を生成するので、オーバーシュートおよび振動の抑制量を適切に制御できる。

【0050】

制御部 2 を構成する要素のうち、電力演算部 20 と、補正信号生成部 25 およびインバータ駆動回路 24 のうちの駆動信号発生部分とがマイクロコンピュータ 3 で構成される。このようにマイクロコンピュータ 3 を用いると、制御部 2 の構成が簡略化できるとともに、高度な制御を行うことができる。

【0051】

以下、制御部 2 がマイクロコンピュータ 3 を含むことを前提にし、フローチャートとタイミングチャートを参照して本実施例の種々の制御の形態を説明する。

【0052】

図 2 は、本発明に係る放電灯点灯装置の一実施例の第 1 の制御の形態を示すフローチャートであって、図 3 はそのタイミングチャートである。図において t_d はインバータ 12 を構成するスイッチング素子のデッドタイム、矢印 ΔS は補正信号の可変量を示す。

【0053】

本制御の形態は図の矢印 ΔS で示すように補正信号のレベルを可変して制御する形態である。本制御の形態では、シーケンスが開始されると電力演算部 20 から供給される電力検出信号 $S(IV)$ に基づき補正レベルが決定され、補正信号がセットされる。次に、インバータ 12 の駆動信号が切り替えられ、インバータ 12 はデッドタイム t_d に入る。デッドタイム t_d の期間はあらかじめ所定の期間に定められている。デッドタイム t_d の期間が経過するとインバータ 12 の駆動信号が切り替えられ、インバータ 12 から出力される交流矩形波の極性が反転する。その後補正信号はリセットされ一連の処理が終了する。

【0054】

この間、補正信号生成部 25 は出力電力指令値を低減するための補正信号 S_2 をコンバータ制御信号発生部 21 に供給する。したがって、交流矩形波電圧・電流の極性反転時における電圧・電流のオーバーシュートおよび振動が抑制される。また、補正信号レベルが電力検出信号 $S(IV)$ に応じて制御されるので、オーバーシュートおよび振動の抑制量を適切に制御できる。

【0055】

図 4 は、図 2 に図示した本発明に係る放電灯点灯装置の一実施例の第 2 の制御の形態を示すフローチャートであって、図 5 はそのタイミングチャートである。図において t_1 はインバータ 12 を構成するスイッチング素子のデッドタイム前の補正信号発生期間、 t_2 はデッドタイム、 t_3 はデッドタイム後の補正信号発生期間、矢印 ΔS は補正信号の可変量を示す。

【0056】

本制御の形態は図の矢印 ΔS で示すように補正信号の発生期間を可変して制御する形態である。本制御の形態では、シーケンスが開始されると電力演算部20から供給される電力検出信号 $S(IV)$ に基づき補正信号 $S2$ の発生期間である期間 $t1$ 、デッドタイム $t2$ 、期間 $t3$ が決定され、補正信号がセットされる。

【0057】

次に、デッドタイム前の補正信号発生期間 $t1$ を経過するとインバータ12の駆動信号が切り替えられ、インバータ12はデッドタイム $t2$ に入る。デッドタイム $t2$ の期間はあらかじめ定められた所定の期間でも良いが、本制御の形態では電力演算部20から供給される電力検出信号 $S(IV)$ に基づき決定される。デッドタイム $t2$ の期間が経過するとインバータ12の駆動信号が切り替えられ、インバータ12から出力される交流矩形波の極性が反転する。その後、補正信号 $S2$ はデッドタイム後の補正信号発生期間 $t3$ を経過した後にリセットされ一連の処理が終了する。

【0058】

この間、補正信号生成部25は出力電力指令値 $S1$ を低減するための補正信号 $S2$ をコンバータ制御信号発生部21に供給する。したがって、交流矩形波電圧・電流の極性反転時における電圧・電流のオーバーシュートおよび振動が抑制される。また、補正信号 $S2$ の発生期間が電力検出信号 $S(IV)$ に応じて制御されるので、オーバーシュートおよび振動の抑制量を適切に制御できる。

【0059】

以上、補正信号 $S2$ のレベルを制御する第1の制御の形態と、補正信号 $S2$ の発生期間を制御する第2の制御の形態とを例示して説明したが、これらを複合させた制御の形態をとれば、より高度な制御が可能となる。

【0060】

図6は、図1に図示した放電灯点灯装置における第3の制御の形態を示すフローチャートである。図において、出力パターンA、出力パターンB、・・・出力パターンCは、それぞれマイクロコンピュータの記憶部に記憶させた補正信号パターンの例とインバータ駆動信号との関係を示すタイミングチャートである。

【0061】

本制御の形態は、マイクロコンピュータ 3 の記憶部に記憶させた複数の補正信号パターンから、電力検出信号 S (I V) に応じて、一個の補正信号パターンを選択して出力し制御する形態である。補正信号パターンは、放電灯に供給される電力範囲に合わせて複数個用意する以外に、放電灯の特性や、放電灯累積点灯時間に起因する特性変化等に応じて複数個用意することもできる。

【0062】

本制御の形態では、シーケンスが開始されると電力演算部 20 から供給される電力検出信号 S (I V) に基づき、出力すべき補正信号パターン例えば、出力パターン A、出力パターン B、・・・出力パターン C に示した補正信号パターンの何れかが選択決定される。補正信号パターンは、インバータ 12 の駆動信号とともに決められたタイミングで出力され処理を終了する。

【0063】

ここで、図に例示された出力パターンについて説明する。出力パターン A に示す補正信号は、時間 ($\tau d/2$) の補正信号発生期間 t_1 、 t_3 と、時間 τd の補正信号発生期間 t_2 とを含み、放電灯への供給電力が比較的大きいときに選択されるパターンである。

【0064】

出力パターン B に示す補正信号は、期間 t_2 の間のみ、時間 τd の補正信号を発生する。出力パターン C に示す補正信号は、期間 t_2 の後にのみ、時間 ($\tau d/2$) の補正信号発生期間を有し、放電灯への供給電力が比較的小さいときに選択されるパターンである。

【0065】

以上、補正信号の発生期間のみ可変した補正信号パターンを例示したが、補正レベルを可変した補正信号パターンやこれらの組み合わせパターンを採用することもでき、補正信号無しのパターンも含め、無数の補正信号パターンが設定できる。

【0066】

図 7～図 12 は図 2 に図示した放電灯点灯装置の補正信号と負荷電流波形の比較図であって、図 7、図 9、図 11 は、本発明に係る第 2 の制御の形態で制御し

たときの補正信号と負荷電流波形図、図 8、図 10、図 12 は、本発明に拠らない補正量一定の補正信号で制御したときの補正信号と負荷電流波形図である。

【0067】

図 7、図 8 は放電灯許容負荷電流の最大値で放電灯を点灯したときの例を示す。図 7 は本発明に係る第 2 の制御の形態で制御しているので、補正信号の発生時間が長くなり、オーバーシュートは 114 % と適切に抑制されている。他方、図 8 は、本発明に拠らない補正量一定の補正信号で制御しているので、負荷電流に対して補正量が少なく、オーバーシュートは 184 % と大きくなっている。

【0068】

図 9、図 10 は放電灯許容負荷電流の中間値で放電灯を点灯したときの例を示す。図 9、図 10 とともに、補正信号の発生時間がほぼ等しくなり、オーバーシュートは図 9 が 114 %、図 10 が 115 % と何れも適切に抑制されている。

【0069】

図 11、図 12 は放電灯許容負荷電流の最小値で放電灯を点灯したときの例を示す。図 11 は、本発明に係る第 2 の制御の形態で制御しているので、補正信号の発生時間が短くなり、オーバーシュートは 132 % と適切に抑制されている。他方、図 12 は、本発明に拠らない補正量一定の補正信号で制御しているので、負荷電流に対して補正量が大きくなり、波形歪が発生し、オーバーシュートは 195 % と大きくなっている。

【0070】

このように、本発明の制御の形態で制御すれば、放電灯許容負荷電流の広い範囲でオーバーシュートの抑制が可能であるが、本発明に拠らない補正量一定の補正信号で制御した場合は特定の負荷電流範囲でしか、オーバーシュートを抑制することができない。

【0071】

以上、好ましい実施例を参照して本発明を詳細に説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、当業者であれば、その基本的技術思想および教示に基づき、種々の変形例を想到できることは自明である。

【0072】**【発明の効果】**

以上述べたように、本発明によれば次のような効果を得ることができる。

(A) 交流矩形波電圧・電流の極性反転時における電圧・電流のオーバーシュートを抑制し、放電灯の長寿命化を図った放電灯点灯装置を提供することができる。

(B) 交流矩形波電圧・電流の極性反転時における電圧・電流の振動を抑制し、放電灯のちらつきや、立ち消えのない放電灯点灯装置を提供することができる。

(C) 交流矩形波電圧・電流の極性反転時における電圧・電流のオーバーシュートの抑制量を制御し、放電灯の累積点灯時間にかかわらず、安定して点灯できる放電灯点灯装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明に係る放電灯点灯装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】

図1に図示した実施例における第1の制御の形態を示すフローチャートである。

【図3】

図1に図示した実施例における第1の制御の形態を詳細に示すタイミングチャートである。

【図4】

図1に図示した実施例における第2の制御の形態を示すフローチャートである。

【図5】

図1に図示した実施例における第2の制御の形態を詳細に示すタイミングチャートである。

【図6】

図1に図示した実施例における第3の制御の形態を示すフローチャートである。

【図 7】

図 1 に図示した放電灯点灯装置において、第 2 の制御の形態で制御したときの補正信号と負荷電流波形を示す図である。

【図 8】

本発明に拠らない補正量一定の補正信号で制御したときの補正信号と負荷電流波形を示す図で、図 7 と比較される。

【図 9】

図 1 に図示した放電灯点灯装置において、第 2 の制御の形態で制御したときの補正信号と負荷電流の波形を示す図である。

【図 10】

本発明に拠らない補正量一定の補正信号で制御したときの補正信号と負荷電流波形を示す図で、図 9 と比較される。

【図 11】

図 1 に図示した放電灯点灯装置において、第 2 の制御の形態で制御したときの補正信号と負荷電流の波形を示す図である。

【図 12】

本発明に拠らない補正量一定の補正信号で制御したときの補正信号と負荷電流波形を示す図で、図 11 と比較される。

【図 13】

交流矩形波電力で点灯する放電灯点灯装置の各部の波形図である。

【図 14】

図 13 に図示した波形図の部分拡大図である。

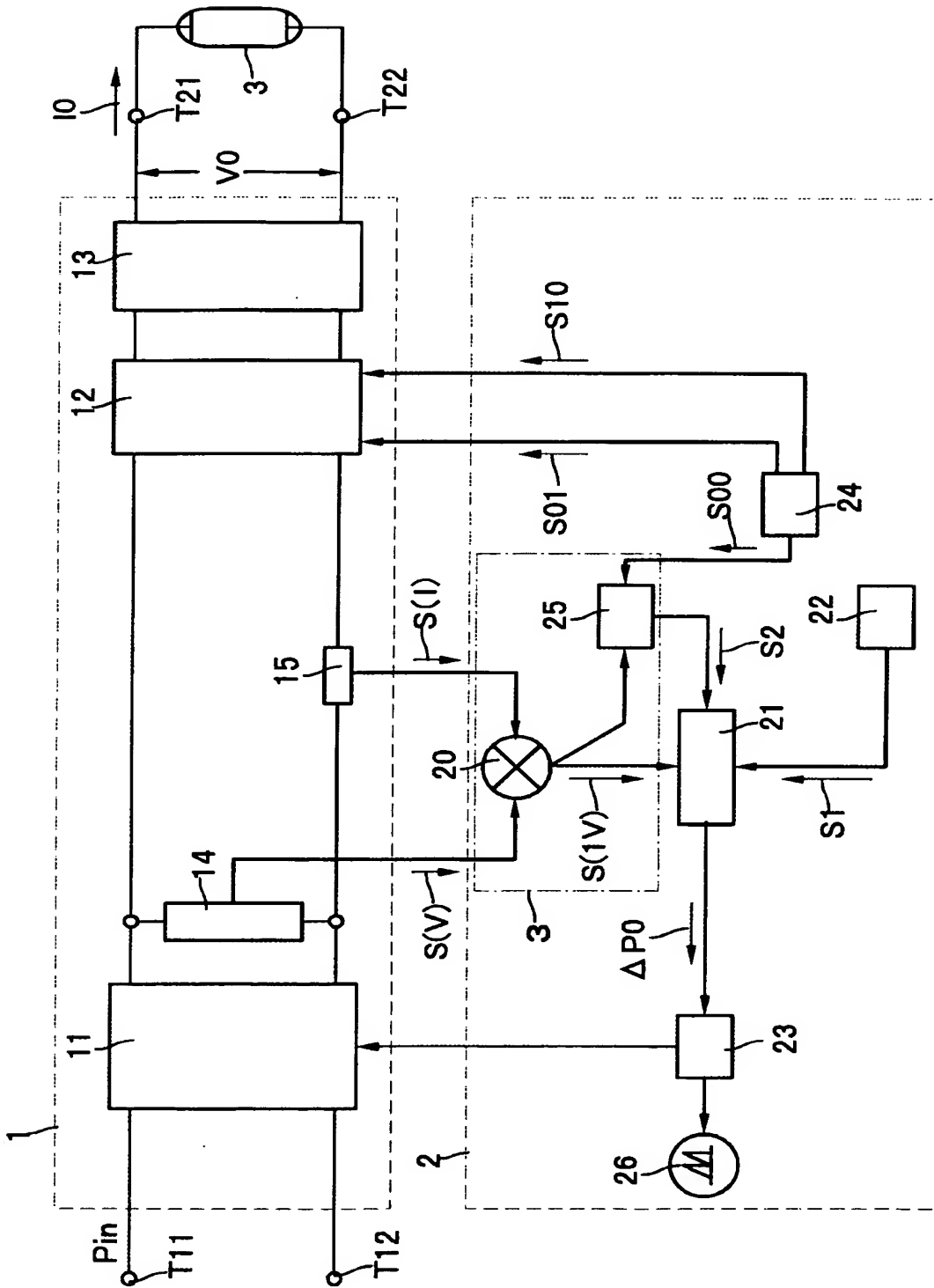
【符号の説明】

1 1	コンバータ
1 2	インバータ
2	制御部
2 0	電力演算部
2 1	信号発生部
2 2	制御目標値設定部

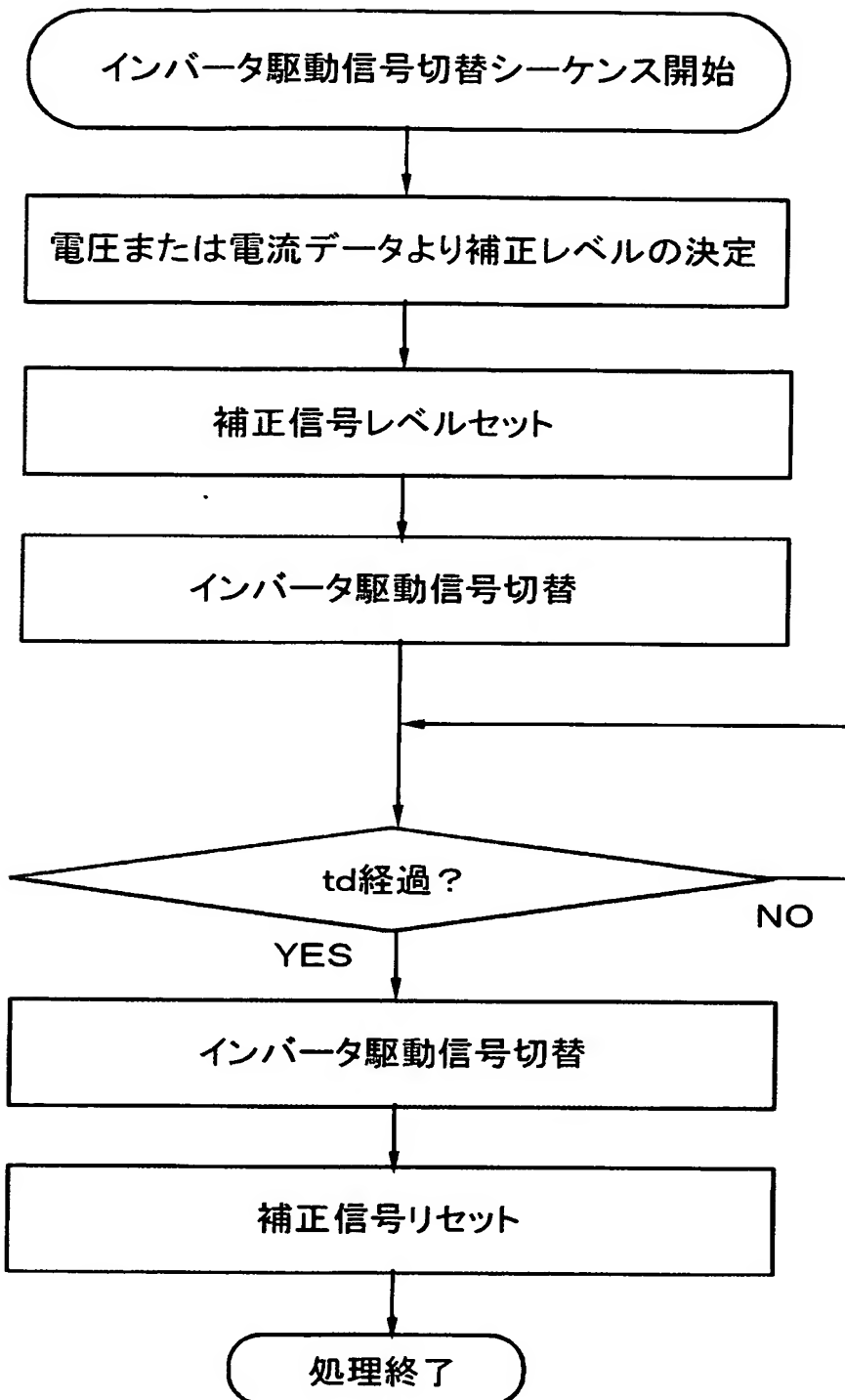
2 3 パルス幅制御部
2 5 補正信号生成部

【書類名】 図面

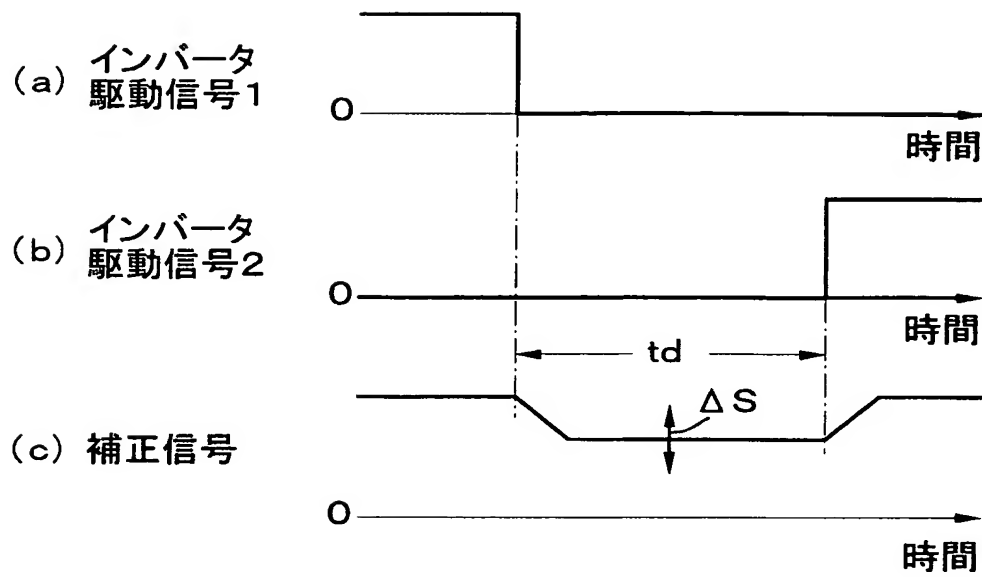
【図 1】



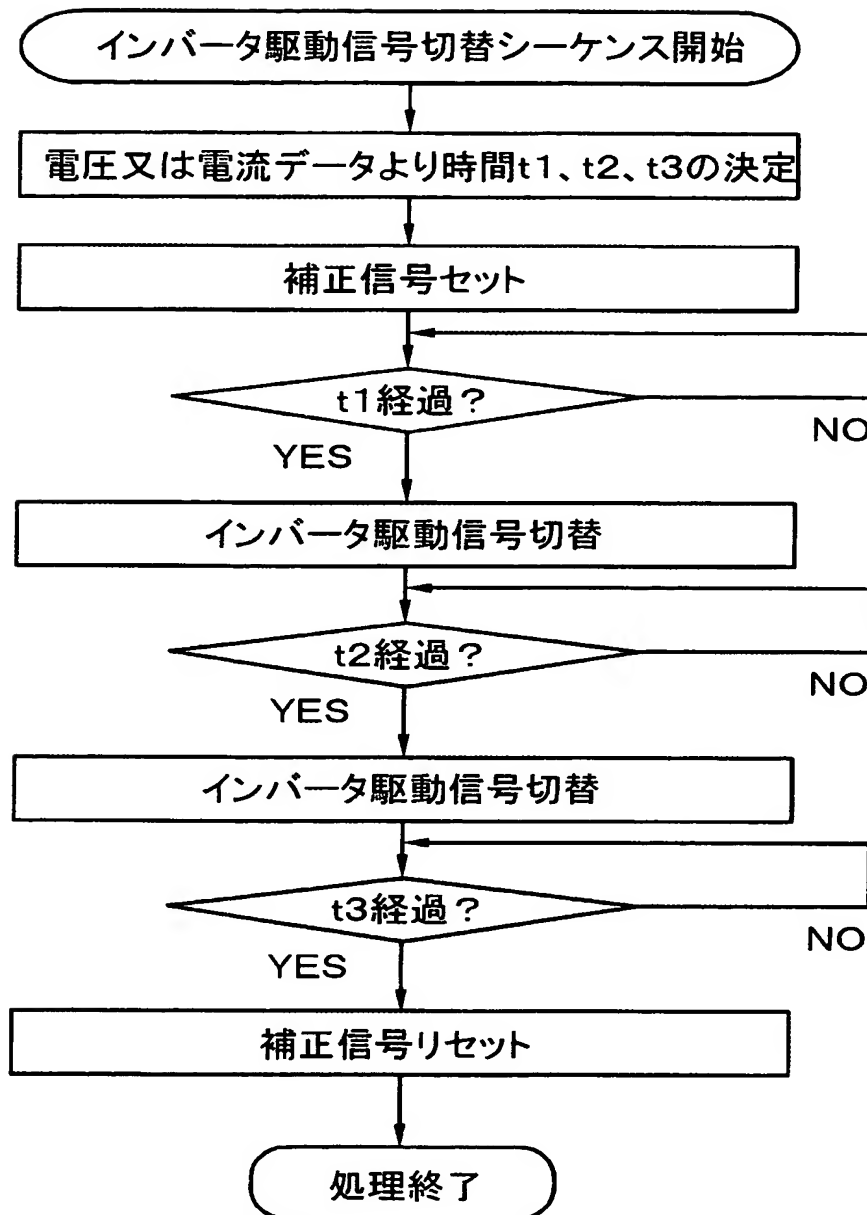
【図 2】



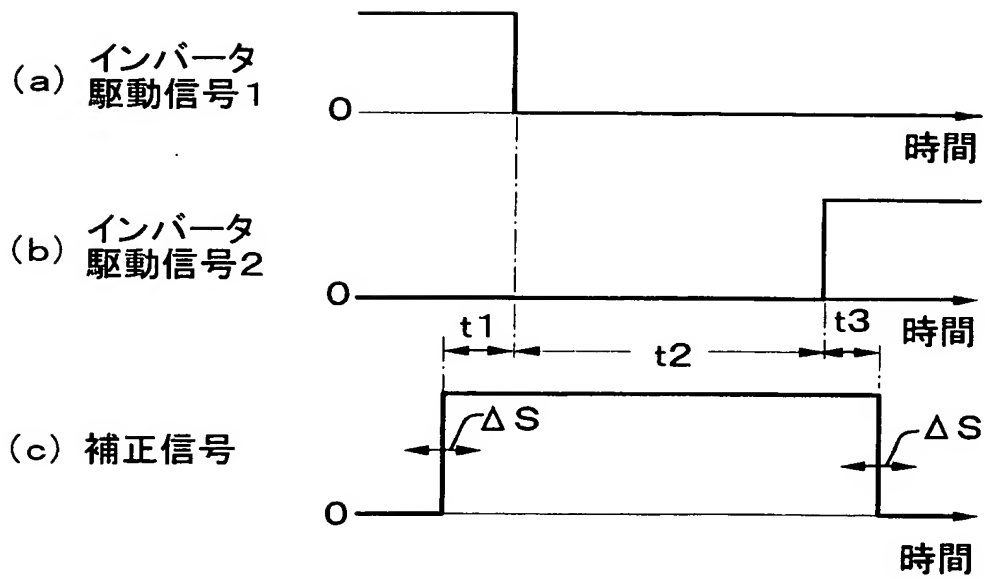
【図3】



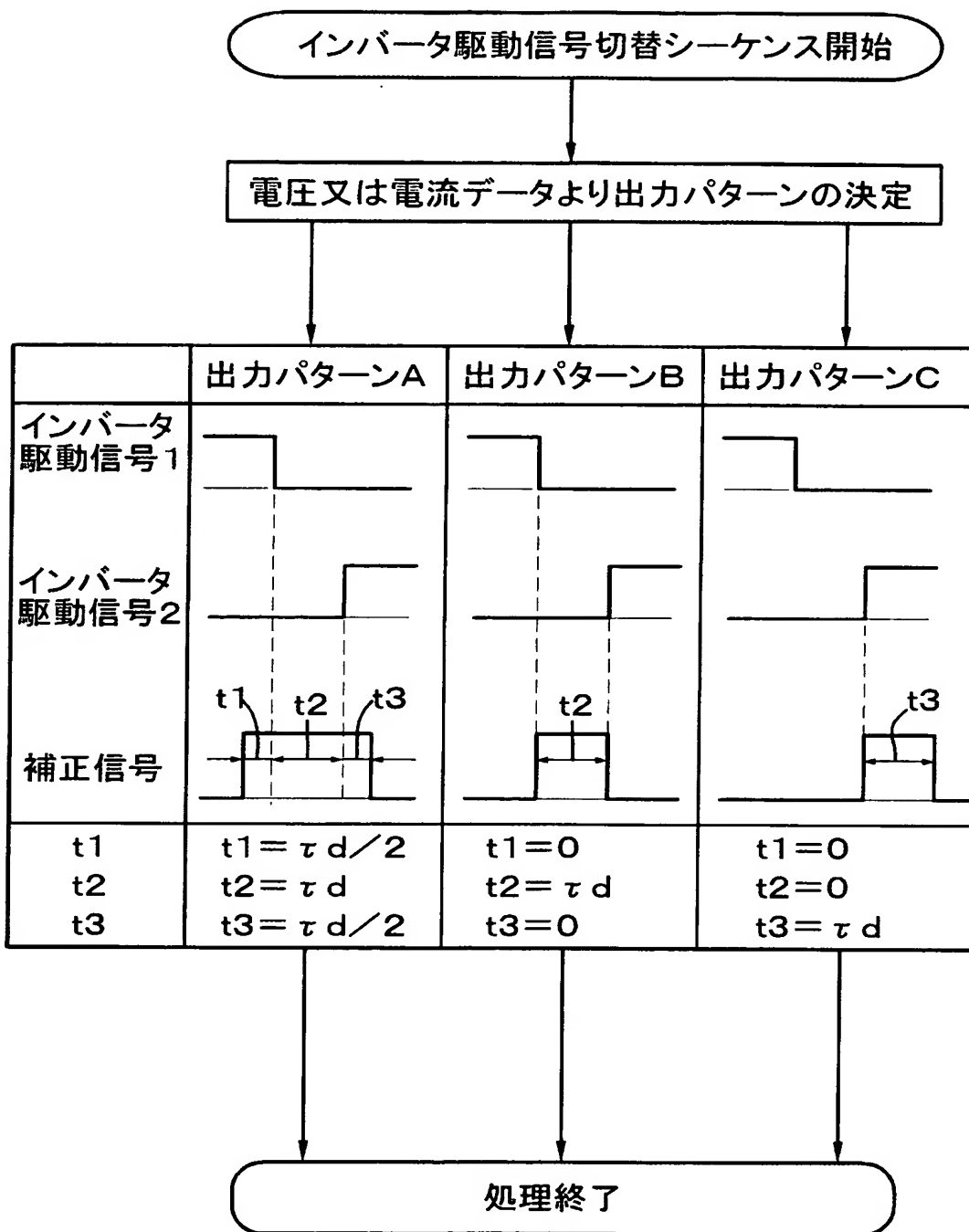
【図 4】



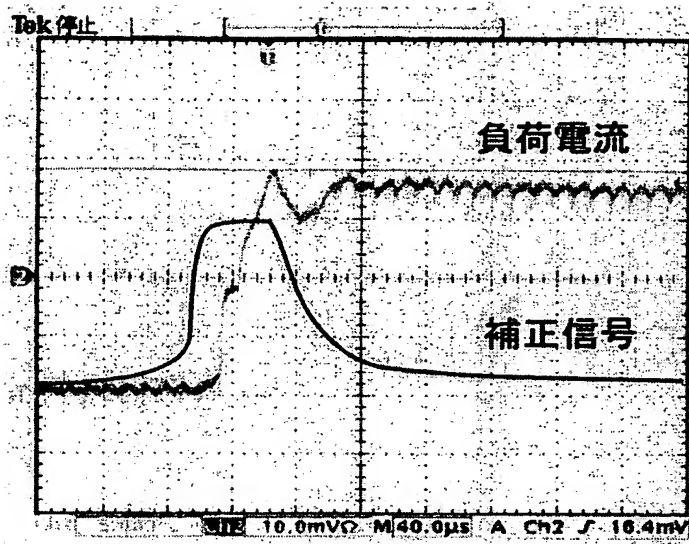
【図 5】



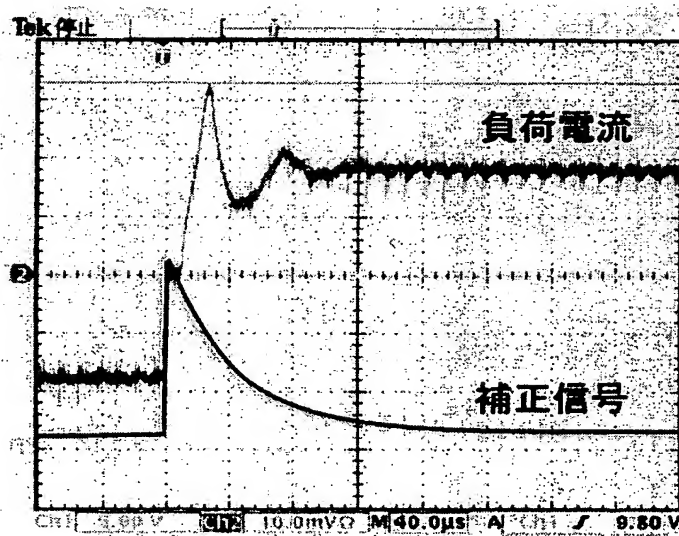
【図 6】



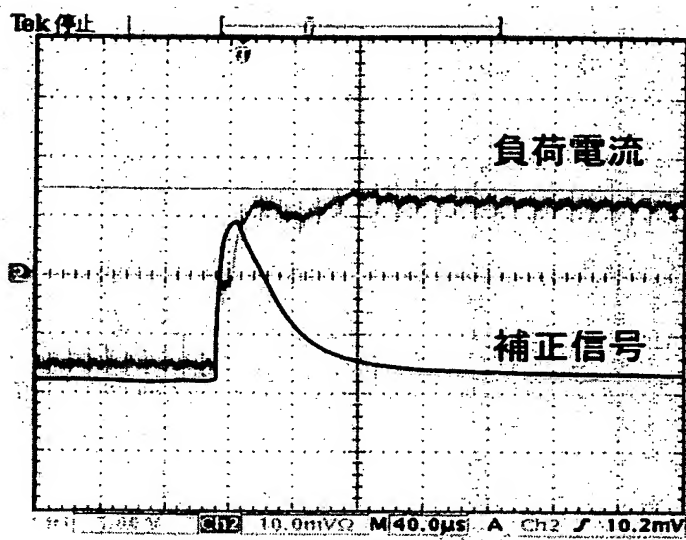
【図 7】



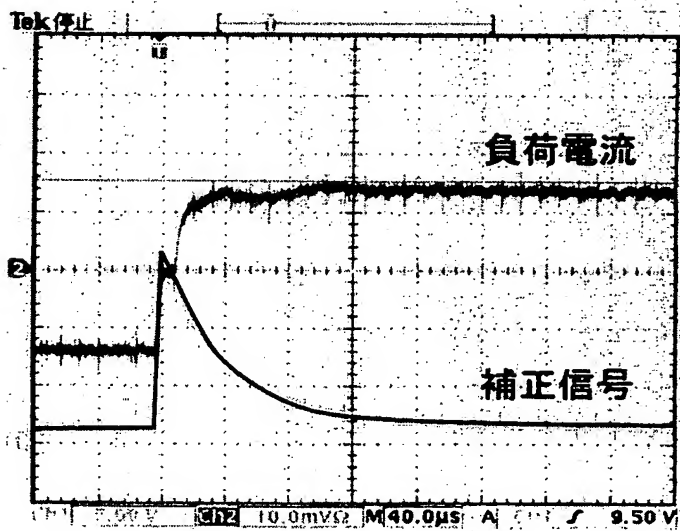
【図 8】



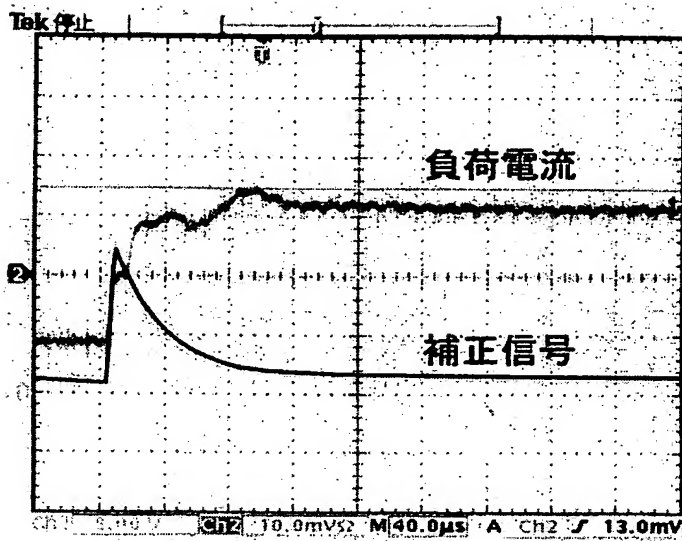
【図 9】



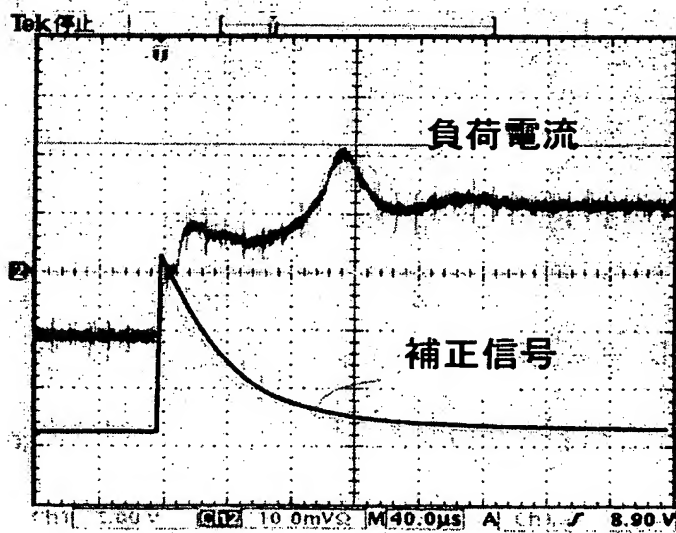
【図 10】



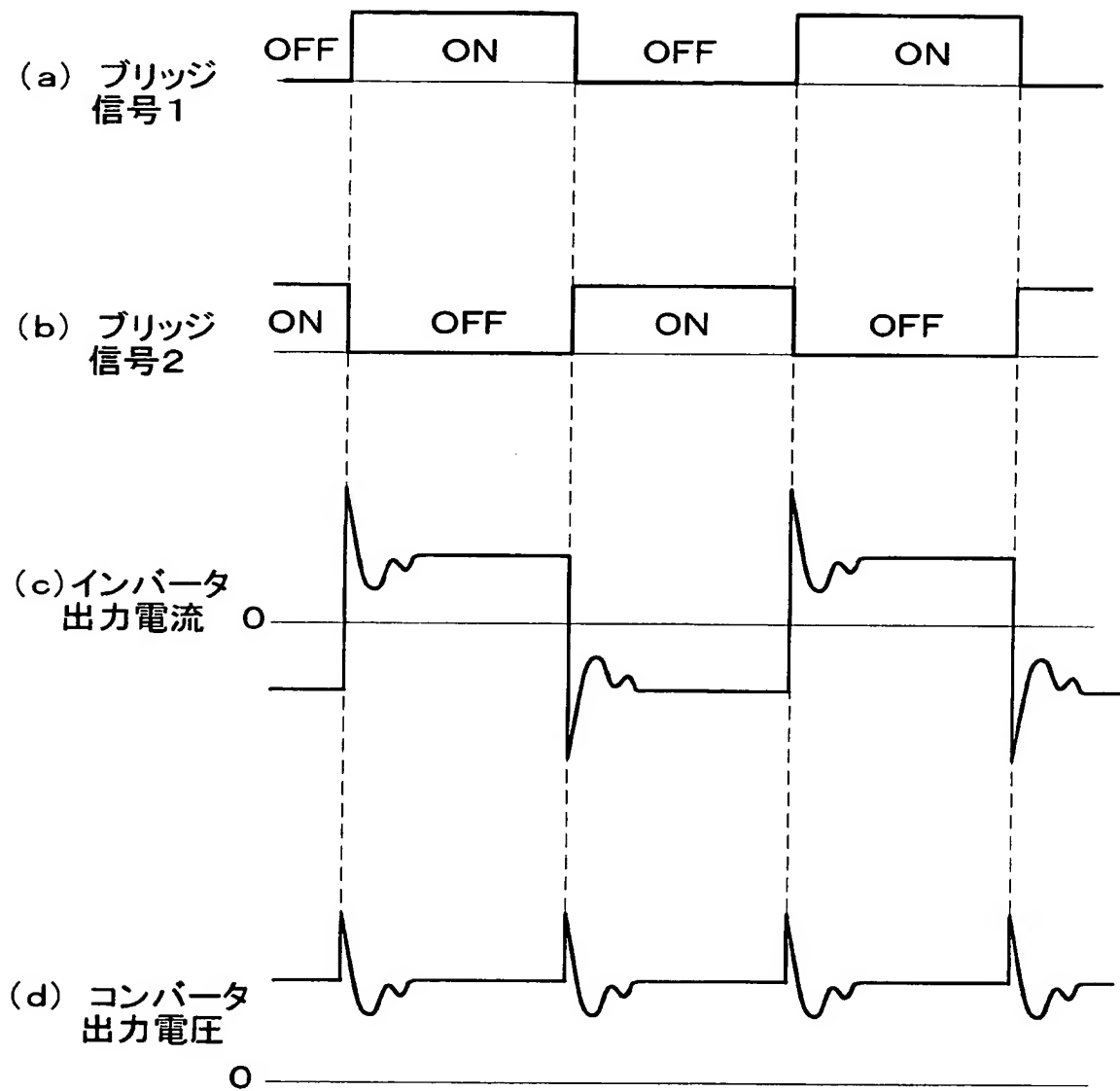
【図 1 1】



【図 1 2】

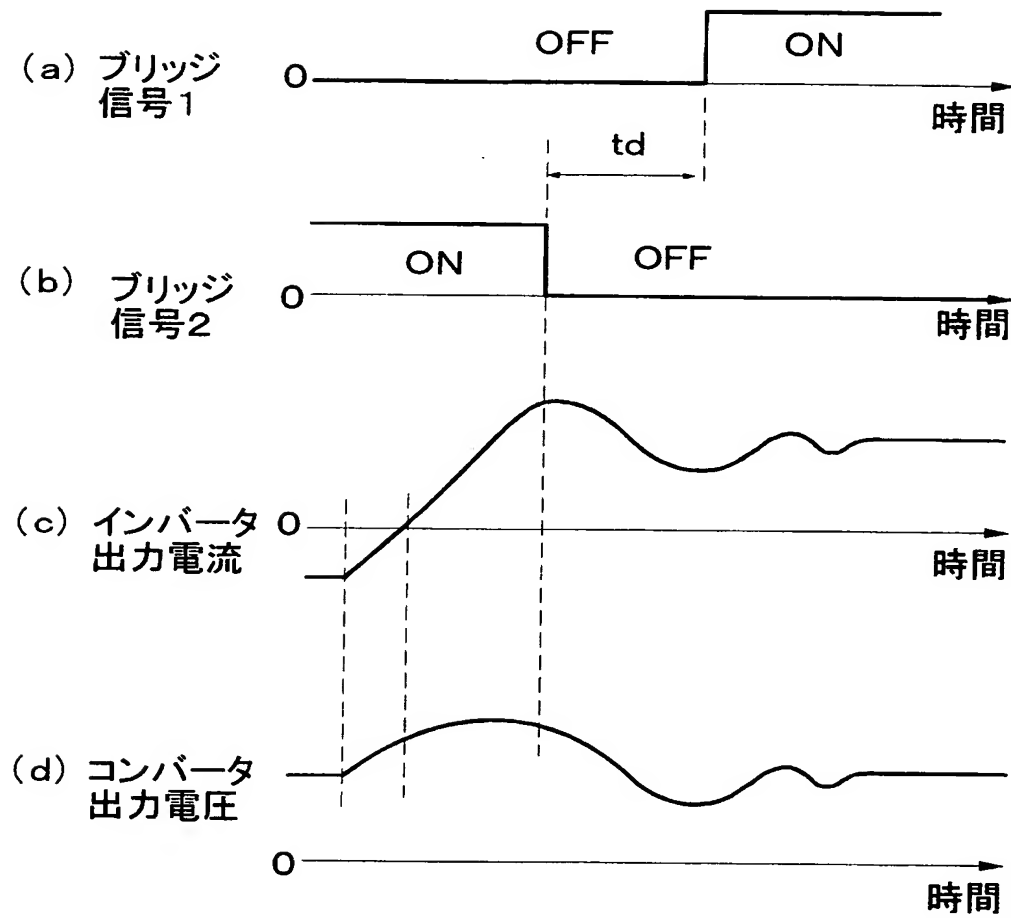


【図 13】



先行技術

【図 14】



先行技術

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 交流矩形波電圧・電流の極性反転時におけるオーバーシュートを抑制した放電灯点灯装置を提供する。

【解決手段】 インバータ 1 2 は、コンバータ 1 1 から供給される直流電力を、交流矩形波電力に変換して出力する。電力演算部 2 0 は、コンバータ 1 1 の出力側において検出された電圧検出信号及び電流検出信号から電力検出信号を生成する。制御目標値設定部 2 2 は、直流電力を目標値に制御する出力電力指令値を出力する。補正信号生成部 2 5 は、電力検出信号に応じて出力電力指令値を補正する補正信号を交流矩形波電力の極性反転に同期して出力する。コンバータ制御信号発生部 2 1 は、出力電力指令値に対する電力検出信号の誤差に対応する信号を出力する。パルス幅制御部 2 3 は、コンバータ制御信号発生部 2 1 から供給される信号に基づいて、コンバータ 1 1 にパルス幅制御を与える。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 8 3 3 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 0 6 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
氏 名 ティーディーケイ株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 6 月 2 7 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
氏 名 T D K 株式会社